

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-292271

(43)Date of publication of application : 29.11.1988

(51)Int.Cl.

G06F 15/62

G06F 7/22

H04N 1/21

(21)Application number : 62-125976

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 25.05.1987

(72)Inventor : IMAO KAORU  
WATANABE HIDEYUKI

## (54) CONTROL SYSTEM FOR INFORMATION ON TWO TYPES OF AREA

## (57)Abstract:

PURPOSE: To decrease the number of nodes and to shorten the retrieving time of information by integrating the nodes having a digit number '1' to their slave nodes and adding the least significant code of division information to each leaf as the division information to a master node.

CONSTITUTION: A 4-split area only being an object is shown in a tree structure and at the same time the nodes having the digit number '1' are deleted and integrated to their slave nodes. Thus the number of nodes can be extremely decreased compared with a normal 4-split tree structure.

Furthermore, the leaf parts are controlled by the extension codes for reduction of the number of leaves. Then the division information shown in the permutation data so that the hierarchical properties deteriorated in the production process of the tree structure can be compensated. At the same time, the information can be effectively retrieved on the tree structure.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-292271

⑬ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)11月29日

G 06 F 15/62

6615-5B

H 04 N 7/22

7313-5B

H 04 N 1/21

8420-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 2 種領域情報の管理方式

⑯ 特 願 昭62-125976

⑰ 出 願 昭62(1987)5月25日

⑱ 発 明 者 今 尾 薫 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
 ⑲ 発 明 者 渡 辺 英 行 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
 ⑳ 出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
 ㉑ 代 理 人 弁 理 士 滝 野 秀 雄 外 1 名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

2 種領域情報の管理方式

## 2. 特許請求の範囲

n 次元空間上における 2 種領域情報を木構造で管理するようにした方式において、

対象とする n 次元空間を再帰的に 2 の n 乗に分割して、2 種類の領域のうち一方の領域種のみを木表現し、かつ位数が 1 のノードをその子ノードに統合し、各ノードには親ノードに対する位置情報である 2 の n 乗種類のコードからなる順列データで表現した分割情報を付加するとともに、各リーフには上記分割情報の少なくとも最下位コードを、上記親ノードに対するパターン情報である 2 の n 乗種類以上のコードで表現した分割情報として付加することを特徴とする 2 種領域情報の管理方式。

## 3. 発明の詳細な説明

## (技術分野)

本発明は、例えば 2 値画像等を表示するための画像処理に係り、画像符号化、画像検索、画像伝送装置等に適用し得る 2 種領域情報の管理方式に関するものである。

## (従来技術)

従来より、画像を表示するデータ構造として、4 分木構造によって表現する方式が知られている。このものは、第 2 図(a)にも示すように、対象とする画像の 4 分領域内が単一領域種になるまで再帰的に 4 分割する方式であり、記憶効率がよくしかもそのデータ構造上で基本的な画像処理が可能であるとともに、対象物の構造を概略的な段階から詳細な段階まで階層的に捉え易い利点を有しているが、特に境界部でノードの数が増加するといった問題点があった。

また、電子通信学会技術研究報告書「画像工学」IE 83-8 (大沢、坂内：2 値図形の簡約化

2分木表現<sup>\*)</sup>には、2分木を基本とした領域式(0, 1の順列データ)によるノード管理方式が提示されている。このものは、簡約化2分木構造表現による管理方式であり、上記した4分木構造表現と比較してノードの数が減少するものの、2分木構造を基本としているために、ルート(根)でもリーフ(葉)でもない中間ノードが増加するといった問題点があった。

#### (目 的)

本発明は、上記した従来における問題点を解消するためになされたもので、例えば、2値画像等の2種領域情報の記憶容量の圧縮ならびに効率的検索を行なえるようにした2種領域情報の管理方式を提供することを目的とする。

#### (構 成)

本発明の構成を、2次元空間上における2値画像を対象にした場合の実施例に基づいて説明する。

第1図は対象とする2値画像を示す図であり、

てリーフを統合することにより、第2図(向)に示す木構造が得られる。なお、第3図は4分領域の分割情報NW, NE, SW, SEと上記した順列データで表現した分割情報0, 1, 2, 3の対応関係を示したものである。

さらに、各部分木のノードにおいて、リーフの多いノードから、左側から順に並べ替えるという再構築を行なうことにより、第2図(向)に示す木構造が得られる。

上記したように、対象とする4分領域のみを木構造で表現し、かつ位数1のノードを削除してその子ノードに統合することにより、通常の4分木構造と比較して、ノードの数を大幅に減らすことができる。また、リーフ部を第4図に示した拡張コードにより管理することにより、リーフの数を減らすことができる。

さらに、各ノードに順列データで表現された分割情報を付加することにより、上記した木構造生成過程で損われた階層性を補うとともに、木構造上での検索を効率的に実行することができる。こ

第2図は第1図に示した画像を対象とした場合の、本発明に基づく木構造生成過程を示す図である。なお、第2図において、□印は白領域を示すリーフを、■印は黒領域を示すリーフを、○印はノードを、●印はリーフを示す。

まず、第1図に示した対象とする2値画像(白黒画像)を再帰的に4分割していき、これを通常の4分木構造で表現すると第2図(a)に示すようになる。次に、白と黒の領域のうち、黒の領域のみを表現する場合は、第2図(a)に示した木構造中より白領域のリーフを削除することにより、第2図(b)に示す黒領域のみを表現する木構造が得られる。

上記の第2図(b)に示した木構造において、枝の数が1本である位数1のノードを削除するとともにその子ノードに統合し、各ノードに0(NWに相当)、1(NEに相当)、2(SWに相当)、3(SEに相当)の順列データで表現された分割情報(第3図参照)を付加し、リーフ部においてはこの分割情報を、該分割情報の最下位コードを第4図に示されたコードで表現し、それに対応し

れば、上記の順列データで表現された分割情報の長さが領域の大きさを表現しており(分割情報の長さが長い程領域が小さい)、該分割情報のマッチングにより簡単に包含関係が導かれることに基づくものである。

すなわち、第5図に示すように、Xの4分領域xがYの4分領域yに包含されているかどうかを判断するには、Yの分割情報がn個のコード"21"で表現されている場合、Xの分割情報がn個以上"212"であり、かつこのXの分割情報の先頭からn個のコード"21"がYの分割情報コード"21"と一致している場合のみ包含されていると判断される。

ただし、リーフ部においては、第3図と第4図との関係から導きだされる包含関係に基づきパターンマッチングを実行する。例えば、0は第4図に示すコード0, 5, 6, 7, 8, 9, A, Eとパターンマッチングする。

そして、検索キーと各ノードの分割情報のパターンマッチングにより、ルートからリーフに辿る

ことにより検索が実行されるが、該パターンマッチングを各部分木において左の枝から行なおうとすると、左側のほうを辿る方が早く下位の部分木に辿ることができる。そこで、各部分木のノードにおいて、該ノードの下位につながっているリーフの数の多いノードから、左側から順に並べ替えるという再構築を実行することにより、木構造そのものは左側に重心のあるアンバランスな木構造となるが、検索時間に関してはバランス化される。

なお、上記した木構造は、第6図(a)、(b)に示す構造のノードおよびリーフの集合として表現することができる。ノードは分割情報、2～4個のポイント情報、エンドマーク情報を有する構造からなり、リーフは分割情報を有する構造からなる。

而して、第7図は本発明に基づく木構造生成フローを示す図である。

まず、ステップS<sub>1</sub>において対象領域のみを4分木で再帰的に表現し、次いで、ステップS<sub>2</sub>において位数1のノードを子ノードに統合して分割情報を各ノードに付加する。そして、ステップS

3においてリーフ部を分割情報のコードに対応して統合し、さらにステップS<sub>4</sub>において、各部分木におけるリーフの多いノードから左から順に並べ替えることにより木構造が生成される。なお、上記したノードの統合および並べ替えは、ポイントの書き換えにより容易に行なうことができる。

第8図は、指定座標上に黒領域が存在するかどうかを検索するためのフローを示したものである。

検索が開始されると、まずステップS<sub>11</sub>において座標データを分割情報に変換し、ステップS<sub>12</sub>においてルートを指定した後、ステップS<sub>13</sub>で各部分木において座標データとノードの分割情報のパターンマッチングが行なわれる。

そして、ステップS<sub>13</sub>において、パターンマッチングがすべて失敗した場合は白領域であると判断され、成功した場合は再帰的に本処理が実行され、そしてリーフに辿りついた場合は黒領域と判断し、該黒領域の検索が正常に実行されたものとして終了する。

なお、上記した実施例においては、2次元空間

上における2種領域情報を管理する場合について説明したが、n次元空間上における2種領域情報を管理する場合にも有効であることは言うまでもない。

また、2種領域情報のうち、リーフの少ない方の領域を木構造で表現し、該木構造の管理情報として、2種の領域の名前および木構造で表現されている方の領域の名前をもつことにより、効率的な管理を行なうことができる。

#### (効果)

以上説明した本発明によれば、2種領域のうち一方の領域種のみを木表現し、位数が1のノードをその子ノードに統合し、各ノードには親ノードに対する位置情報である分割情報を付加するとともに、各リーフには上記分割情報の少なくとも最下位コードを親ノードに対する分割情報として付加するようにしたので、ノードの数を少なくできるので記憶容量が少なくすみ、分割情報に基づく検索ならびに木構造の再構築により、検索時間

が短縮化され効率的検索が行なえとともに検索時間のバランス化が計れる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を説明するための対象とする2値画像を示す図、

第2図は第1図に示す画像を本方式により木構造で表現する場合の木構造生成過程を示す図、

第3図は対象とする4分領域と順列データで表現した分割情報との関係を示す図、

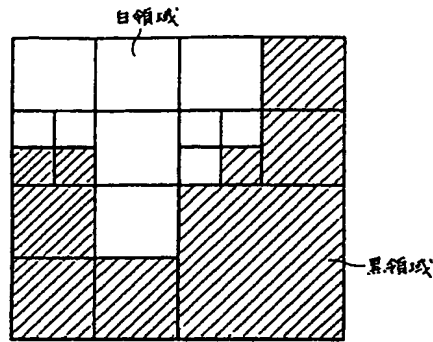
第4図は分割情報の最下位コードを示す図、

第5図は包含関係を説明するための図、

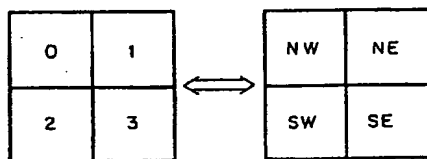
第6図は本発明によるノードとリーフの構造を示す図、

第7図は本発明による木構造生成フローを示す図、

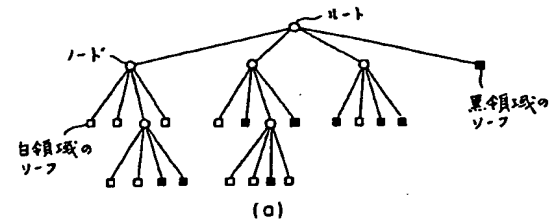
第8図は指定座標上に黒領域があるかどうかを検索するためのフローを示す図である。



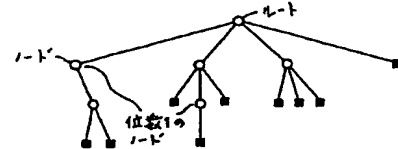
第 1 図



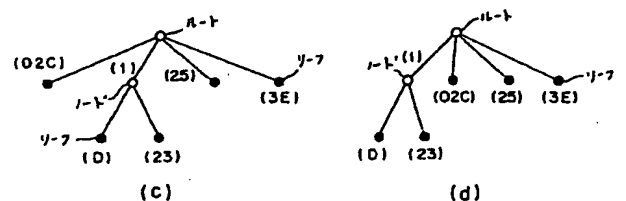
第 3 図



(a)



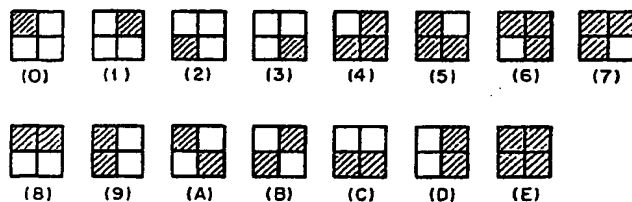
(b)



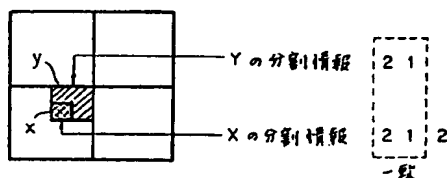
(c)

(d)

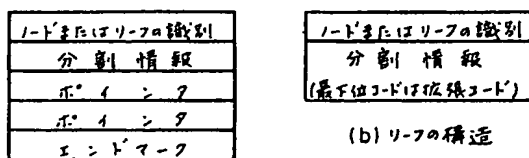
第 2 図



第 4 図



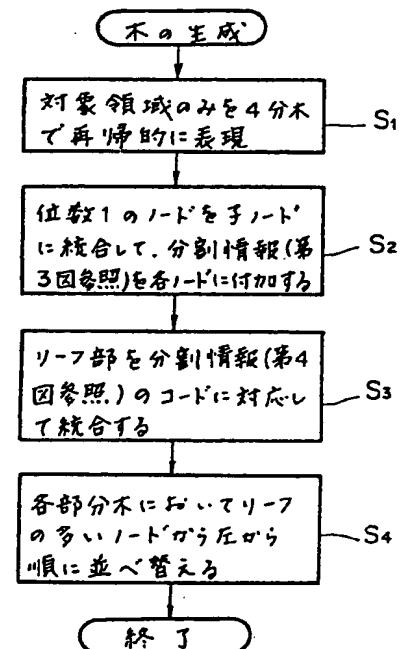
第 5 図



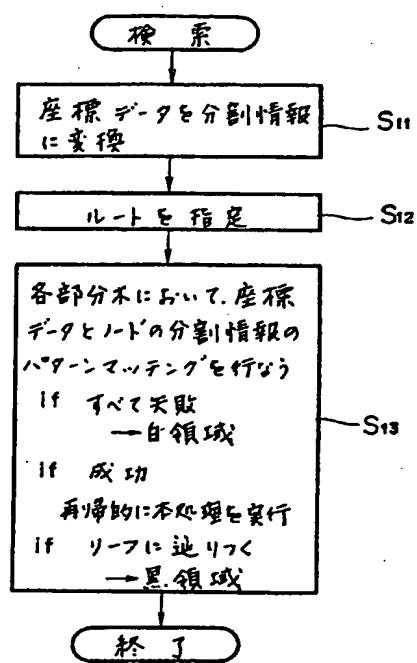
(a) ノードの構造

(b) リーフの構造

第 6 図



第 7 図



第 8 図